

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 62093934  
PUBLICATION DATE : 30-04-87

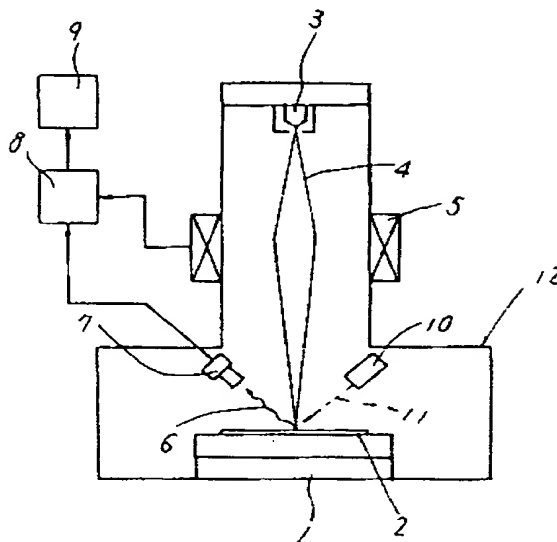
APPLICATION DATE : 21-10-85  
APPLICATION NUMBER : 60233231

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : TAKEHANA YOICHI;

INT.CL. : H01L 21/30 G01N 23/203 G03F 1/00  
H01L 21/66

TITLE : INSPECTION DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To make an observed image clear while preventing any inspected part from being charged by a method wherein a photomask is irradiated with light gas ion beams such as H or He etc.

CONSTITUTION: A light gas ion beam gun 10 is provided above the side of a photomask 2 to irradiate the scanning region of electron beams 4 on the photomask 2 with positive ion beams 11 such as  $\text{He}^+$  to easily neutralize the charged region to be inspected for preventing the image configuration from becoming opaque due to charging. Said inspection device can be applied for any insulating or relatively low conductive specimen to be inspected as well as the photomask.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-93934

⑬ Int. Cl.<sup>1</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)4月30日

H 01 L 21/30  
G 01 N 23/203  
G 03 F 1/00  
H 01 L 21/66

G C A

Z-7376-5F  
2122-2G  
X-7204-2H  
7168-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 検査装置

⑯ 特 願 昭60-233231

⑰ 出 願 昭60(1985)10月21日

⑱ 発 明 者 岡 本 好 彦 青 梅 市 今 井 2326 番 地 株 式 会 社 日 立 製 作 所 デ バ イ ス 開 発 セ  
ン タ 内

⑲ 発 明 者 竹 花 洋 一 青 梅 市 今 井 2326 番 地 株 式 会 社 日 立 製 作 所 デ バ イ ス 開 発 セ  
ン タ 内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 日 立 製 作 所 東 京 都 千 代 田 区 神 田 駿 河 台 4 丁 目 6 番 地

㉑ 代 理 人 弁 理 士 小 川 勝 男 外 1 名

#### 明 細 書

発明の名称 検査装置

特許請求の範囲

1. 被検査物を走査する電子ビームによって発生される二次電子または反射電子を検出することによって該被検査物の検査を行う検査装置であって、前記被検査物に陽イオンビームを照射するイオン源が設けられてなることを特徴とする検査装置。
2. 前記イオン源が水素イオンまたはヘリウムイオン等の軽ガスイオン源であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の検査装置。
3. 前記被検査物がフォトマスクであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の検査装置。

発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明は検査技術、特に、半導体装置の製造においてフォトマスクに形成されたパターンの検査に適用して効果のある技術に関する。

〔背景技術〕

近年、半導体装置の製造において、たとえばシ

リコンなどからなる半導体基板すなわちウエハ上に形成される集積回路パターンは、集積回路素子に対する高密度化、高集積化などの要求に伴って、より微細化、複雑化の傾向を強めている。

このため、ウエハに集積回路パターンを転写する際の原版となるフォトマスクに形成されるパターンの検査においては、パターンの寸法や相互の距離および欠陥に対して、回路素子の製作精度を上回る高い精度で計測する必要があり、たとえば走査電子顕微鏡が上記のようなフォトマスクのパターン検査に用いられる場合がある。

すなわち、電子銃などの電子ビーム源から放射される所定の強度の電子ビームによって測定対象のフォトマスク表面の一定領域を所定の速度で走査し、このとき走査領域から放出される二次電子（または反射電子）を近傍に置かれた二次電子（または反射電子）検出器によって検出し、この二次電子（または反射電子）検出器で感測される二次電子（または反射電子）の強度変化を前記の電子ビームの走査と同期して構成される検出装置の

両面における輝度の変化として表示させることによって、陰極線管の両面上に所定の倍率で拡大されたフォトマスクの所定の領域のパターンの像が観察されるものである。

しかしながら、通常、フォトマスクは、絶縁物であるガラス基板の表面にクロムなどの遮光層を所定のパターンに被着させて構成されているため、電子ビームが照射されるウエハの観察部位に負電荷が蓄積されて負に帯電されることは避けられず、この帯電の影響によって観察されるパターンの輪郭が不明瞭となるなどの不具合があることを本発明者は見いだした。

さらに、このようなフォトマスクの観察部位の帯電に起因する不具合を防止する方法としては、たとえば観察されるフォトマスクの表面に金(Au)などの導電性の物質を蒸着させることが考えられるが、検査が複雑化される上に蒸着などの操作によって検査されるフォトマスクが損なわれ、検査後に実際の製造工程に使用できないため、検査の適用範囲が限定されるという欠点がある。

明瞭になることを防止し、明瞭な観察像が得られるようにしたものである。

#### 〔実施例1〕

第1図は本発明の一実施例である検査装置の要部を取り出して示す説明図である。

水平面内において移動自在なXYテーブル1の上には、フォトマスク2(被検査物)が着脱自在に載置されるように構成されている。

さらに、XYテーブル1に載置されるフォトマスク2の上方には、該フォトマスク2の平面に対して軸が垂直となるように電子銃3が設けられ、この電子銃3から放射される電子ビーム4が電子レンズなどからなる電子光学系5をへてフォトマスク2の表面に到達されるように構成されている。

そして、前記電子光学系5の作用によって、フォトマスク2の表面の所定の領域が電子ビーム4によって走査されるとともに、フォトマスク2において電子ビーム4が到達される部位から発生される二次電子(または反射電子)6は、検出器7に捕捉されるように構成され、電子光学系5によ

なお、走査電子顕微鏡を用いる検査技術について述べられている文献としては、株式会社工業調査会1983年9月1日発行「電子材料」1983年9月号、P52～P57がある。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は、絶縁性または導電性の比較的低い被検査物の帯電を防止して、明瞭な観察像を得ることが可能な検査技術を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

#### 〔発明の概要〕

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、つぎの通りである。

すなわち、被検査物に陽イオンビームを照射するイオン源を設けることにより、絶縁性または導電性の比較的低い被検査物に対する電子ビームの照射によって発生される被検査物の負の帯電が陽イオンビームの照射によって中和されるようにして、帯電に起因して被検査物の観察像が不

って時間的に変化される電子ビーム4の走査位置および、その時検出器7によって検出される二次電子(または反射電子)6の強度が、信号処理部8を介して、たとえば陰極線管などから構成される表示部9に同期して入力され、表示部9における明暗の変化としてフォトマスク2の所定の部位の拡大像が観察されるものである。

この場合、XYテーブル1の上に載置されるフォトマスク2の側方部近傍には、たとえば電界電離型ヘリウムイオン源などで構成されるイオンビームガン10(イオン源)が設けられており、所望の時期に、フォトマスク2における電子ビーム4の走査領域に対してHe<sup>+</sup>などの陽イオンビーム11が照射される構造とされている。

また、上記の一連の構造は、所定の排気機構(図示せず)に接続されることによって内部を所定の真空度にするのが可能な真空室12の内部に収容されている。

以下、本実施例の作用について説明する。

始めに、真空室12の内部が所定の真空度にき

れる。

次に、XYテーブル1が左右方向および紙面に垂直な方向に適宜移動され、該XYテーブル1に設置されたフォトマスク2の所定の部位が電子光学系5の軸に一致される。

その後、電子銃3からフォトマスク2に対する電子ビーム4の放射が開始され、電子光学系5の作用によって、フォトマスク2の表面の所定の領域が電子ビーム4によって走査されるとともに、フォトマスク2において電子ビーム4が到達される部位から発生される二次電子（または反射電子）6は、検出器7に捕捉され、電子ビーム4の走査位置および、その時検出器7によって検出される二次電子6の強度が信号処理部8を介して表示部9に同期して入力され、フォトマスク2の所定の部位に形成されたパターンの拡大像が観察される。

そして、ガラス基板などの絶縁物にクロムなどの遮光層を所定のパターンに被着させて構成されるフォトマスク2が電子ビーム4の照射によって

簡単化され、フォトマスク2が損なわれることがないため、実際の露光工程に使用されるフォトマスク2の検査が可能となり、検査の適用範囲が拡大される。

〔効果〕

(1)、被検査物を走査する電子ビームによって発生される二次電子（または反射電子）を検出することによって該被検査物の検査を行う検査装置で、前記被検査物に陽イオンビームを照射するイオン源が設けられているため、絶縁性または導電性の比較的低い被検査物に対する電子ビームの走査に起因して発生される該被検査物の帯電が陽イオンビームの照射によって容易に中和でき、被検査物の帯電に起因して該被検査物の観察像が不明瞭となることが回避され、明瞭な観察像を得ることができる。

(2)、前記(1)の結果、検査部位の帯電を防止する目的で被検査物の表面に金（Au）などの導電性の金属を蒸着させるなどの操作が不用となり、検査が簡単化され、さらに被検査物が損なわれること

帯電されることに起因して、表示部9において観察される像の輪郭などが不明瞭となった場合には、フォトマスク2における電子ビーム4の走査領域、すなわち観察部位に随時イオンビームガン10から陽イオンビーム11を照射して帯電を中和することにより、フォトマスク2の所定の部位の拡大像が常に明瞭に観察される。

このように、本実施例においては、イオンビームガン10が設けられ、電子ビーム4によって走査される部位に随時陽イオンビーム11が照射されるように構成されているため、フォトマスク2などのように絶縁性または比較的導電性の低い被検査物の検査においても、電子ビーム4の走査による検査部位の帯電が容易に中和でき、検査部位の帯電に起因して、観察される像の輪郭などが不明瞭となることが回避され、明瞭な観察像を得ることができる。

さらに、検査部位の帯電を防止する目的でフォトマスク2の表面に金（Au）などの導電性の金属を蒸着させるなどの操作が不用となり、検査が

がないため、検査の適用範囲が拡大される。

(3)、前記(1)、(2)の結果、検査における生産性が向上される。

以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

たとえば、陽イオンビームとしてはHe<sup>+</sup>に限らず、H<sup>+</sup>などであっても良い。

また、被検査物としては、フォトマスクに限らずウエハなどであっても良い。

〔利用分野〕

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野であるフォトマスクの検査技術に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、被検査物の帯電が問題となる検査技術に広く適用できる。図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例である検査装置の要